

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 41 13 248 A 1

51 Int. Cl.⁵:
F 02 M 35/12
F 02 M 35/10

21 Aktenzeichen: P 41 13 248.3
22 Anmeldetag: 23. 4. 91
43 Offenlegungstag: 29. 10. 92

DE 41 13 248 A 1

71 Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

72 Erfinder:
Lemberger, Heinz, 8043 Unterföhring, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Luftansauganlage für Otto-Brennkraftmaschinen

57 Eine Luftansauganlage für Otto-Brennkraftmaschinen weist zu einem steuerbaren Hauptansaug-Stutzen ein im Bypass angeordnetes Teillastluft-Zumeßorgan auf, dem stromab eine schalldämpfende Vorrichtung zugeordnet ist. Zur Erzielung einer im Aufbau einfachen, wartungsfreien und bzgl. eines geregelten Zumeßorgans rückwirkungsfreien schalldämpfenden Vorrichtung wird für diese eine Gestaltung vorgeschlagen derart, daß der jeweilige vom Zumeßorgan bestimmte Teillast-Luftstrom in Teilströme mit relativ zur Abströmgeschwindigkeit des jeweiligen Teillast-Luftstromes aus dem Zumeßorgan geringeren Geschwindigkeiten aufgeteilt ist.

DE 41 13 248 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Luftansauganlage für Otto-Brennkraftmaschinen gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruches 1 gegebenen Merkmalen.

Die für Otto-Brennkraftmaschinen bekannte geregelte Zumesung der Ansaugluft in der unteren Teillast — insbesondere im Leerlaufbereich — führt bei zunehmendem Hubvolumen der Brennkraftmaschinen mit einem einzigen Zumeßorgan bzw. Leerlaufsteller in der jeweiligen Luftansauganlage bei im wesentlichen geschlossenem Hauptansaug-Drosselorgan zu einer weit in den mittleren Teillast bzw. Fahr-Bereich reichenden Luftzumesung. In dem letztgenannten, mittleren Ist-Bereich tritt der jeweilige Teillast-Luftstrom mit relativ hoher Geschwindigkeit aus dem Zumeßorgan in Abschnitte der Luftansauganlage ein, wobei die hohen Luftstrom-Geschwindigkeiten akustisch nachteilig wirksam sind. Der insbesondere bei aus Kunststoff gebildeten Luftansauganlagen nachteiligen Geräuschkentwicklung wird im bekannten Stand der Technik durch Anordnung einer schalldämpfenden Vorrichtung stromab des Zumeßorgans für Teillastluft begegnet.

Die hierfür bekannten schalldämpfenden Vorrichtungen sind nach Art eines Absorptionsdämpfer mit einem Schluckstoff gestaltet. Derartige Vorrichtungen bilden einerseits einen nicht unerheblichen zusätzlichen Bau- und Kostenaufwand. Andererseits bewirken sie eine funktionelle Rückwirkung auf das Regelverhalten eines geregelt arbeitenden Zumeßorgans bzw. Leerlaufstellers über die mit der Laufzeit zunehmende Verschmutzung des Schluckstoffes im jeweiligen Absorptionsdämpfer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Luftansauganlage der gattungsgemäßen Ausgestaltung eine wartungsfreie und durch einfachen Aufbau kostengünstige schalldämpfende Vorrichtung aufzuzeigen.

Gelöst wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 durch eine Vorrichtung, die den jeweiligen vom Zumeßorgan bestimmten Teillast-Luftstrom in Teilströme mit relativ zur Abströmgeschwindigkeit des jeweiligen Teillast-Luftstromes aus dem Zumeßorgan geringeren Geschwindigkeiten aufteilt.

Der Vorteil der Erfindung ist, daß mit der Aufteilung des jeweiligen Teillast-Luftstromes in Teilströme geringer Geschwindigkeiten eine zur Geräuschabstrahlung führende Schwingungsanregung benachbarter Abschnitte der Luftansauganlage entfällt, wobei die lediglich aus einer bestimmten Anzahl mechanischer Strömungsteiler gebildete schalldämpfende Vorrichtung wartungsfrei und von einfachem Aufbau ist.

Eine für einfachen Aufbau bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung umfaßt eine dem Zumeßorgan stromab angeordnete Kammer mit einem mindestens dem größtmöglichen sekundlichen Teillast-Luftstrom entsprechenden Volumen, wobei die Luft aus der Kammer über in einer Begrenzung angeordnete Durchbrechungen abfließt, deren Gesamtquerschnitt deutlich größer ist als der Abströmquerschnitt des Zumeßorgans. Die erfindungsgemäß aus mechanischen Strömungsteilern gebildete Vorrichtung ist durch das Fehlen von schallschlukkenden Einbauten nicht nur wartungsfrei, sondern in weiterer vorteilhafter Weise auch rückwirkungsfrei auf das geregelte Zumeßorgan bzw. den geregelten Leerlaufsteller. Erzielt ist damit weiter eine hohe Betriebssicherheit mit hoher Regelgüte des Zumeßorgans bzw. des Leerlaufstellers.

Eine Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ohne zusätzlichen Bauraumbedarf wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung dadurch erreicht, daß das Zumeßorgan und der Hauptansaug-Stutzen an einem eine Anschlußöffnung eines Luftsammlers verschließenden Flansch angeordnet sind, und der Flansch luftsammlerseitig eine im Umfangsbereich des Stutzens benachbart angeordnete Vertiefung als eine mit dem Zumeßorgan abströmseitig luftführend verbundene Kammer aufweist, der luftsammlerseitig eine gesonderte Begrenzung mit Durchbrechungen zugeordnet ist. Bevorzugte Gestaltungen der gesonderten, mit Durchbrechungen versehenen Kammer-Begrenzungen als Zwischentage oder als Deckel eröffnen in vorteilhafter Weise für eine Motorenreihe mit unterschiedlichen Hubräumen eine einfache akustische Anpassung der Vorrichtung durch den Einsatz von Zwischenlagen oder Deckeln mit in Querschnitt und Anordnung unterschiedlichen Durchbrechungen.

Weiter ermöglicht die gesonderte Kammer-Begrenzung eine optimale Anordnung und Ausbildung der Durchbrechungen zur Erzielung der schalldämpfenden Wirkung durch Teilströme geringer Geschwindigkeiten. Durch einen von Durchbrechungen freien Bereich kann der aus dem Zumeßorgan austretende Gesamt-Teillast-Luftstrom von relativ hoher Geschwindigkeit vorzugsweise in zwei Kammer-Ströme aufgeteilt werden, die in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung über in diametral vorgesehen Gruppen angeordneten Durchbrechungen abströmen. Diese Anordnung bewirkt in einem unmittelbar an die Zwischenlage anschließenden Volumen der Luftansauganlage zwei im wesentlichen parallel gerichtete Luftströme, die beispielsweise der gleichmäßigen Versorgung von diametral an einem Luftsammler anschließenden Ansaugleitungen förderlich sind. Hierfür können die aus den Durchbrechungen resultierenden Gesamtquerschnitte der Gruppen unterschiedlich sein. Weiter können bei etwa gleichen Gruppenquerschnitten im Querschnitt unterschiedliche Durchbrechungen vorgesehen sein, deren Teilströme entsprechend den unterschiedlichen Geschwindigkeiten durch Interferenzen einer weiteren Reduzierung eines evtl. Geräusches dienen.

Schließlich können die Durchbrechungen in der Zwischenlage durch Stanzen und mit oder ohne Leitflächen versehen sein, wobei eine Leitfläche einer bestimmten Ausrichtung eines Teilstromes dient. Ferner kann die der Geräuschreduzierung dienende Geschwindigkeitsverringerung der Teilströme auch mittels als diffusorartiger Durchzüge gestalteter Durchbrechungen erzielt sein. Endlich kann bei einer großflächigen Zwischenlage zwischen dem Flansch des Hauptansaug-Stutzens und der Anschlußöffnung des Luftsammlers bei einer Fixierung lediglich im umfänglichen Randbereich die Zwischenlage aus einem Material hoher Eigendämpfung geschaffen sein.

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße schalldämpfende Vorrichtung mit einer als Zwischenlage ausgebildeten Kammer-Begrenzung, und

Fig. 2 eine weitere schalldämpfende Vorrichtung mit einer als Deckel ausgebildeten Kammer-Begrenzung.

Eine lediglich abschnittsweise dargestellte Luftansauganlage 1 für eine Otto-Brennkraftmaschine (nicht gezeigt) umfaßt einen Luftsammler 2 mit diametral anschließenden Ansaugleitungen 3 und 4. Der Luftsam-

ler 2 verfügt über eine Anschlußöffnung 5 für einen Hauptansaug-Stutzen 6, der über einen Flansch 7 mit dem Luftsammler 2 verbindbar ist. Der Hauptansaug-Stutzen 6 ist mit einer Drosselklappe 8 ausgestattet. Zu dieser Drosselklappe 8 ist im Bypass ein Teillastluft-Zumeßorgan 9 am Flansch angeordnet. Das als geregelter Leerlaufsteller ausgebildete Zumeßorgan 9 weist luftsammlerseitig einen Abströmquerschnitt 10 für den jeweiligen Teillast-Luftstrom auf. Weiter ist luftsammlerseitig im Flansch 7 eine im Umfangsbereich des Stutzens 6 benachbart angeordnete Vertiefung 11 angeordnet, die als eine mit dem Zumeßorgan 9 abströmseitig luftführend verbundene Kammer 12 dient. Zur Abdeckung der einseitig offenen Kammer 12 dient gemäß Fig. 1 eine zwischen Flansch 7 und Luftsammler 2 angeordnete, eine gesonderte Begrenzung 13 bildende Zwischenlage 14 mit Durchbrechungen 15 und 16.

Die stromab des Zumeßorgans 9 mit dessen Abströmquerschnitt 10 luftführend verbundene Kammer 12 mit einem zumindest einem maximalen sekundlichen Teillast-Luftstrom entsprechenden Volumen dient mit ihren Durchbrechungen 15 und 16, deren Gesamtquerschnitt mindestens dem 1,5fachen des Abströmquerschnittes 10 des Zumeßorgans 9 entspricht, als schalldämpfende Vorrichtung 17.

Die schalldämpfende Vorrichtung 17 wirkt als mechanischer Strömungsteiler derart, daß der jeweilige vom Zumeßorgan 9 bestimmte Teillast-Luftstrom mittels der Durchbrechungen 15 und 16 in Teilströme mit relativ zur Abströmgeschwindigkeit des jeweiligen Teillast-Luftstromes aus dem Zumeßorgan bzw. dem Leerlaufsteller 9 geringeren Geschwindigkeiten aufgeteilt ist. Durch den gegenüber dem Abströmquerschnitt 10 des Zumeßorgans 9 deutlich größer wählbaren Gesamtquerschnitt aller Durchbrechungen 15 und 16 ergeben sich Teilströme von so geringen Geschwindigkeiten, daß eine akustische Anregung der Luftansauganlage 1, insbesondere des Luftsammlers 2, vermieden ist.

Wie aus Fig. 1 erkennbar, ist die Zwischenlage 14 in einem dem Abströmquerschnitt 10 des Zumeßorgans 9 gegenüberliegenden Bereich frei von Durchbrechungen 15, 16, wodurch der Gesamt-Teillast-Luftstrom aus dem Abströmquerschnitt 10 in die Teilströme A und B aufgeteilt ist. Aus der Zeichnung ist weiter erkennbar, daß die Durchbrechungen 15 und 16 entsprechend diametral in den Luftsammler 2 mündender Ansaugleitungen 3, 4 in der Zwischenlage 14 auf diametral in benachbartem Umfangsbereich des Hauptansaug-Stutzens 6 vorgesehene Gruppen 18 und 19 verteilt angeordnet sind. Erreicht ist damit eine gleichmäßige Versorgung der einen wie der anderen Reihe von Ansaugleitungen 3 und 4. Je nach Erfordernis der vorgenannten Verteilung und einer evtl. gegenseitigen Einwirkung durch Interferenzen können die Durchbrechungen 15 und 16 der Gruppen 18 und 19 im Querschnitt unterschiedlich gestaltet sein. Hierfür können ferner die aus den Durchbrechungen 15, 16 resultierenden Gesamtquerschnitte der Gruppen 18 und 19 unterschiedlich sein oder bei etwa gleichen Gruppenquerschnitten die Durchbrechungen 15, 16 im Querschnitt unterschiedlich gewählt sein. Eine besonders einfache Ausgestaltung der als gesonderte Kammer-Begrenzung 13 dienenden Zwischenlage 14 ist mit gestanzten Durchbrechungen 15, 16 erreicht. Zur Beeinflussung der Richtung der Teilströme aus den Durchbrechungen 16 können diese zusätzlich mit Leitflächen 20 versehen sein.

Denkbar ist ferner, daß die Durchbrechungen als diffusorartige Durchzüge gestaltet sind. Schließlich ist die

als gesonderte Begrenzung 13 dienende Zwischenlage 14 aus einem Dichtungsmaterial oder aus einem akustisch dämpfenden Material gefertigt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die gesonderte Begrenzung 13 zur Abdeckung der einseitig offenen Kammer 12 ein mit dem Flansch 7 bündig angeordneter Deckel 20 der ansonsten mit Fig. 1 identischen schalldämpfenden Vorrichtung 17. Der über seine Umfangsbegrenzung in die Kontur der Kammer 12 eingepaßte Deckel 20 kann lose oder fest angeordnet sein.

Ferner ist es möglich, die Kammer 12 mit Durchbrechungen 15, 16 aufweisender Begrenzung 13 in einem gesonderten, zwischen Luftsammler 2 und einem mit oder ohne Vertiefung 11 ausgebildeten Flansch 7 des Hauptansaug-Stutzens 6 anordbaren Zwischenstück (nicht gezeigt) anzuordnen.

Mit der Erfindung ist stromab des Zumeßorgans bzw. des geregelten Leerlaufstellers 9 eine wartungsfreie, im Aufbau einfache und bauraumsparende schalldämpfende Vorrichtung 17 geschaffen.

Patentansprüche

1. Luftansauganlage für Otto-Brennkraftmaschinen,

- mit einem zu einem steuerbaren Hauptansaug-Stutzen (6) im Bypass angeordneten Teillastluft-Zumeßorgan (Leerlaufsteller 9), und
- einer stromab des Zumeßorgans vorgesehen schalldämpfenden Vorrichtung (17) dadurch gekennzeichnet,
- daß der jeweilige vom Zumeßorgan (9) bestimmte Teillast-Luftstrom mittels der Vorrichtung (17) in Teilströme mit relativ zur Abströmgeschwindigkeit des jeweiligen Teillast-Luftstromes aus dem Zumeßorgan (9) geringeren Geschwindigkeiten aufgeteilt ist.

2. Luftansauganlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Vorrichtung (17) eine stromab des Zumeßorgans (9) angeordnete Kammer (12) mit einem zumindest einen zeitbezogenen maximalen Teillast-Luftstrom entsprechenden Volumen umfaßt, und
- daß die Kammer (12) ferner eine mit Durchbrechungen (15, 16) versehene Begrenzung (13) aufweist, wobei
- der Gesamtquerschnitt (F_{ges}) der Durchbrechungen (15, 16) mindestens dem 1,5fachen des Abströmquerschnittes (10) des Zumeßorgans (9) entspricht.

3. Luftansauganlage nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Zumeßorgan (9) und der Hauptansaug-Stutzen (6) an einem eine Anschlußöffnung (5) eines Luftsammlers (2) verschließenden Flansch (7) angeordnet sind und
- der Flansch (7) luftsammlerseitig eine im Umfangsbereich des Stutzens (6) benachbart angeordnete Vertiefung (11) als eine mit dem Zumeßorgan (9) abströmseitig luftführend verbundene Kammer (12) aufweist, der
- luftsammlerseitig eine gesonderte Begrenzung (13) mit Durchbrechungen (15, 16) zugeordnet ist.

4. Luftansauganlage nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzung (13) als eine zwischen dem Flansch (7) und dem Luft-

sammler (2) anordbare Zwischenlage (14) gestaltet ist.

5. Luftansauganlage nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage (14) in einem dem Abströmquerschnitt (10) des Zumeßorgans (9) gegenüberliegenden Bereich frei von Durchbrechungen (15, 16) ist.

6. Luftansauganlage nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (15, 16) entsprechend diametral in den Luftsammler (2) mündende Ansaugleitungen (3, 4) in der Zwischenlage (14) auf diametral im benachbarten Umfangsbereich des Hauptansaug-Stutzens (6) vorgesehene Gruppen (18, 19) verteilt angeordnet sind.

7. Luftansauganlage nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Durchbrechungen (15, 16) resultierenden Gesamtquerschnitte der Gruppen (18, 19) unterschiedlich oder bei etwa gleichen Gruppenquerschnitten im Querschnitt unterschiedliche Durchbrechungen (15, 16) vorgesehen sind.

8. Luftansauganlage nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (15, 16) gestanzt und mit oder ohne Leitflächen (20) versehen sind.

9. Luftansauganlage nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen als diffusorartige Durchzüge gestaltet sind.

10. Luftansauganlage nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die als gesonderte Begrenzung (13) dienende Zwischenlage (14) aus einem Dichtungsmaterial oder einem akustisch dämpfenden Material ist.

11. Luftansauganlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die gesonderte Begrenzung (13) ein mit dem Flansch (7) bündig angeordneter Deckel (20) der Kammer (12) ist.

12. Luftansauganlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (12) mit Durchbrechungen (15, 16) aufweisender Begrenzung (13) in einem gesonderten, zwischen Luftsammler (2) und einem Flansch des Hauptansaug-Stutzens (6) anordbaren Zwischenstück angeordnet ist.

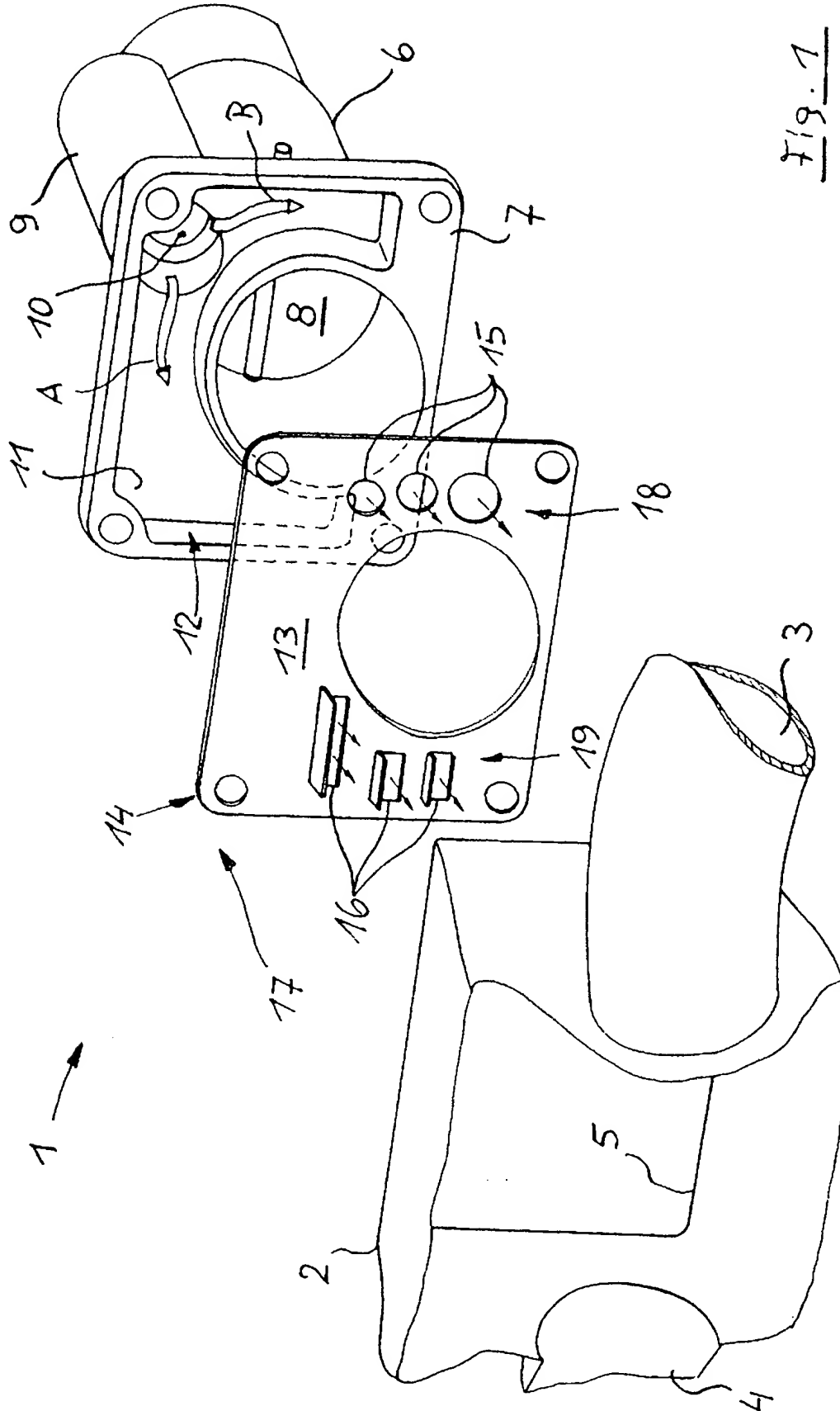
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65



7.9.7

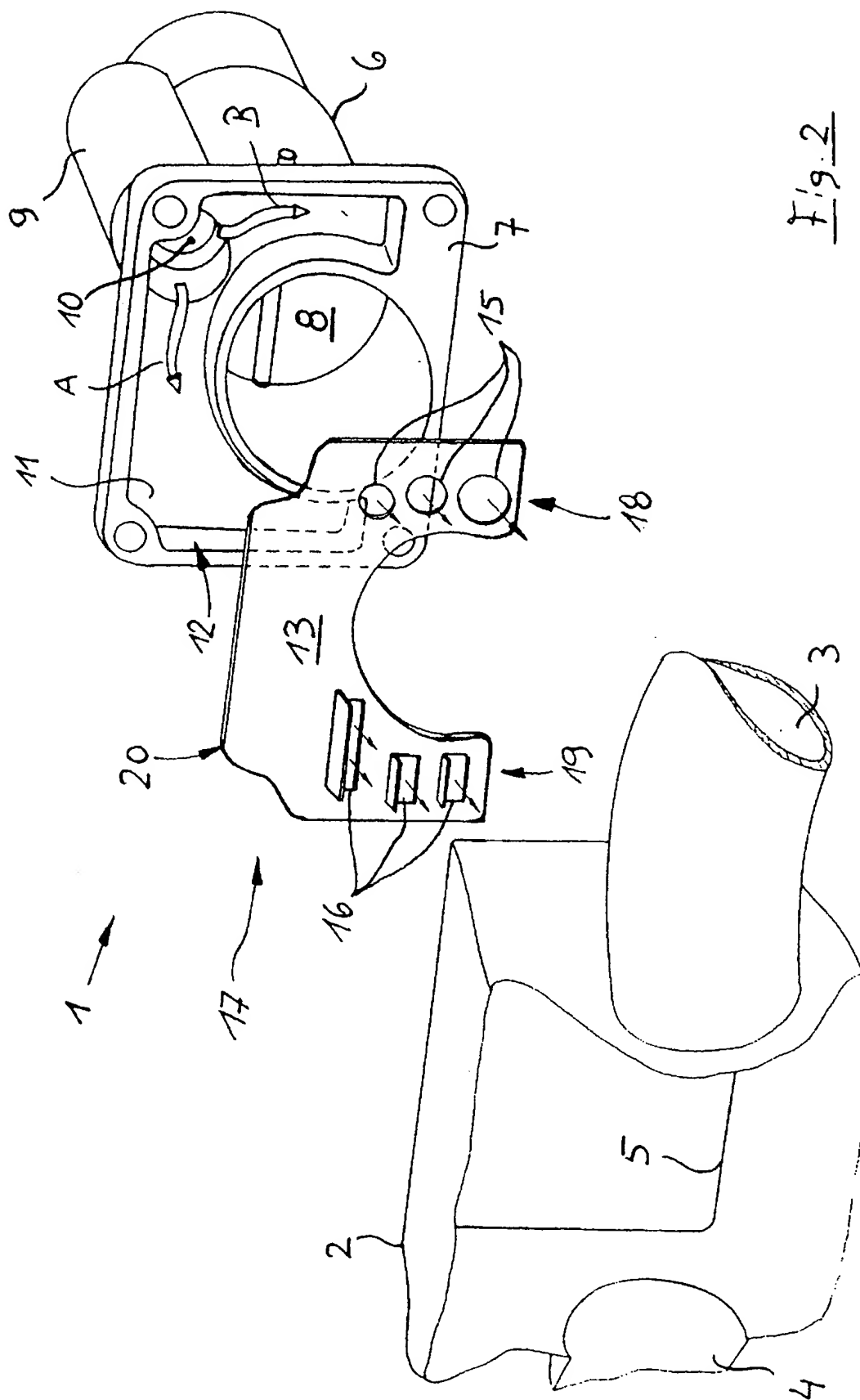


Fig. 2